



①⑨ **BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT**

⑫ **Patentschrift**  
⑩ **DE 101 31 273 C 1**

⑤① Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**G 02 B 6/36**

②① Aktenzeichen: 101 31 273.3-51  
②② Anmeldetag: 28. 6. 2001  
④③ Offenlegungstag: -  
④⑤ Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 5. 12. 2002

**DE 101 31 273 C 1**

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦③ **Patentinhaber:**  
F.C.I. - Framatome Connectors International,  
Courbevoie, FR

⑦④ **Vertreter:**  
Beetz & Partner, 80538 München

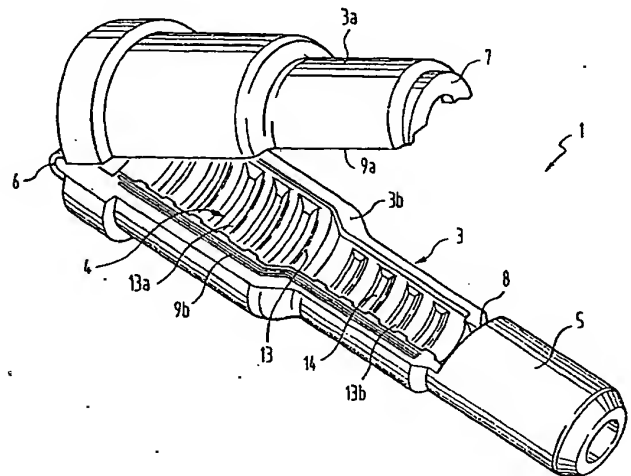
⑦② **Erfinder:**  
Bach, Friedrich, 91207 Lauf, DE; Hafner, Johannes,  
90584 Allersberg, DE

⑤⑤ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
gezogene Druckschriften:

DE 27 26 913 B2  
DE 198 49 026 A1  
DE 30 16 521 A1  
DE-OS 22 37 445

⑤④ **Lichtwellenleiter-(LWL)-Steckverbinderanordnung**

⑤⑦ Die vorliegende Erfindung betrifft eine Lichtwellenleiter-(LWL)-Steckverbinderanordnung (1) mit einer ummantelten optischen Faser (2) und einer an einem Faserende befestigten Steckerhülse (3). Die Steckerhülse (3) weist mindestens zwei aneinander befestigbare Teile (3a, 3b) auf, zwischen denen die ummantelte optische Faser (2) durch Klemmsitz befestigt ist.



**DE 101 31 273 C 1**

**BEST AVAILABLE CO.**

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Lichtwellenleiter-(LWL)-Steckverbinderanordnung nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1. Bei einer solchen Steckverbinderanordnung wird eine Steckerhülse auf das Ende einer ummantelten Lichtwellenleiterfaser gesteckt und dort durch Verkleben, Vercrimpen oder dergleichen befestigt. Eine solche LWL-Steckverbinderanordnung ist aus der DE 198 49 026 A1 bekannt.

[0002] An solche Steckverbinderanordnungen werden hohe Anforderungen verschiedenster Art gestellt. Einerseits sollen die Steckerhülsen wenig Raum einnehmen, um eine kompakte, dichte Anordnung mehrerer Steckverbindungen nebeneinander zu ermöglichen. Andererseits sollten die Steckverbindungen einfach und kostengünstig herstellbar sein, da es sich um ein Massenprodukt handelt. Ferner werden hohe Anforderungen an die Stirnfläche der Steckverbindung gestellt, um eine möglichst verlustfreie Übertragung optischer Signale zu gewährleisten. Schließlich sollen beim Anbringen der Steckerhülse am Lichtwellenleiter keine zu großen Kräfte auf den Faserkern quer zur Faserachse übertragen werden, um die optischen Eigenschaften des Faserkerns nicht zu beeinträchtigen.

[0003] Aus der DE 27 26 913 A2 ist eine Vorrichtung zum Verbinden zweier ummantelter Einzellichtleitfasern bekannt, wobei eine Steckerhülse aus zwei Halbschalen besteht, die das Stirnende des LWL-Kabels umfassen und durch eine Überwurfmuffe zusammengehalten werden. Diese Ausführung ist somit dreiteilig und am Einsatzort nicht leicht zu handhaben, da man die drei sehr kleinen Bestandteile zueinander in die richtige Lage bringen muß, ohne genau zu sehen, wie die LWL-Faser sitzt.

[0004] Bei der DE 22 37 445 wird eine freigelegte LWL-Faser in eine Rille in einer zweiteiligen Steckerhülse eingeklemmt. Dies kann zur Beschädigung der Faseroberfläche führen, was die optischen Übertragungseigenschaften mindert.

[0005] Die DE 30 16 521 A1 zeigt einen Verbinder für einen LWL und ein Verfahren zum Zentrieren eines LWL darin. Dazu wird ein Teil eines zweiteiligen Steckerhülsenhauses mit einer Aufnahme der LWL-Faserenden versehen, in die die LWL-Faser eingebracht wird, wonach der zweite Teil aufgeklebt wird. Diese Technik verlangt eine umständliche Handhabung durch den Klebeeinsatz am Einsatzort.

[0006] Schließlich zeigt die DE 198 49 026 A1 ein Verfahren zum Befestigen eines Lichtwellenleiterfaserendes in einer Kunststoffkontakthülse, bei dem zwei im wesentlichen symmetrische Halbschalen mit inneren Haltestrukturen auf das Kabelende gesteckt und durch Ultraschallschweißen miteinander verbunden werden.

[0007] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Lichtwellenleiter-(LWL)-Steckverbinderanordnung anzugeben, die die oben genannten Anforderungen gleichzeitig optimal erfüllt und die aufgezeigten Nachteile bekannter LWL-Steckverbinderanordnungen vermeidet.

[0008] Diese Aufgabe wird anspruchsgemäß gelöst. In den Unteransprüchen sind Merkmale bevorzugter Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung gekennzeichnet.

[0009] Der vorliegenden Erfindung liegt die Idee zugrunde, den Bereich der Steckerhülse, der zur Befestigung am Mantel des Lichtwellenleiters dient, in Form von zwei Halbschalen auszuführen, die unverlierbar und gegeneinander beweglich aneinander befestigt sind und durch Verkleben oder eine Ultraschallbehandlung aneinander fixiert sind.

[0010] Dieser Aufbau hat den Vorteil, daß die Befesti-

gungsstrukturen, was ihre Form betrifft, frei wählbar sind, da keine Rücksicht auf das Herausziehen oder Drchen eines Spritzgußkerns genommen werden muß.

[0011] Ferner ist das Einlegen des Lichtwellenleiters in die Steckerhülse vereinfacht und ermöglicht eine genaue Lagejustierung des Lichtwellenleiters mit seinem teilweise entfernten Mantel, da man bis zum Schließen der Halbschalen genau sieht, wie der Lichtwellenleiter auf der Befestigungsstruktur liegt.

[0012] Im folgenden wird die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher erläutert. Darin zeigen:

[0013] Fig. 1 eine perspektivische Ansicht einer erfindungsgemäß geöffneten Steckerhülse, und

[0014] Fig. 2 den Befestigungsvorgang der Steckerhülse an dem Lichtwellenleiter in drei Schritten.

[0015] Fig. 1 zeigt eine Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Lichtwellenleiter-(LWL)-Steckverbinderanordnung 1 ohne die unummantelte optische Faser 2 (Fig. 2), die in die Steckerhülse 3 eingelegt wird. Die Steckerhülse 3 weist zwei aneinander befestigbare Teile 3a, 3b auf, die im wesentlichen die Form zweier Halbschalen aufweisen, die entlang einer zur Längsachse eines Zylinderkörpers parallelen Ebene geschnitten sind. An der in Steckrichtung gesehen gelegenen Vorderseite der ersten Halbschale 3b ist eine Aufnahme 5 mit einer zentralen Öffnung angeordnet, in die das Stirnende der optischen Faser 2 eingefügt wird.

[0016] Die beiden Teile 3a, 3b weisen an ihrer Innenseite Haltestrukturen 4 auf, die beim Aneinanderbefestigen der beiden Teile auf der Ummantelung 10, 11 der optischen Faser 2 anliegen, bzw. bereits darin eindringen können. Es ist einerseits möglich, die Befestigung der Steckerhülse 3 durch kraftschlüssigen Eingriff der Haltestrukturen 4 in die Ummantelung der optischen Faser 2 bereits mit dem Aneinanderbefestigen der Teile 3a, 3b abzuschließen oder nach dem Schließen und Aneinanderbefestigen der Steckerhülse 3a, 3b ein Crimpen folgen zu lassen.

[0017] Die beiden Teile 3a, 3b der Steckerhülse 3 sind über verbiegbare Laschen 6 am in Steckrichtung gesehen hinteren Ende der Steckerhülse 3 verliersicher miteinander verbunden. Somit dienen die Laschen 6 als ein Scharnier, um dessen Schwenkachse herum die Halbschale 3a über die Halbschale 3b schwenkbar ist. An der in Steckrichtung gesehen stirnseitig gelegenen Kante des Teils 3a ist ein Rastorgan 7 in Form einer Rastnase angeordnet, die beim Schließen der Steckerhülse 3 unter ein komplementäres Rastorgan 8 an der Hinterkante der Aufnahme 5 verrastet.

[0018] Die Längskanten 9a, 9b der beiden halbschalenförmigen Teile 3a, 3b werden durch Ultraschallschweißen oder Verkleben oder dergleichen aneinander befestigt. Das in Fig. 1 gezeigte Ausführungsbeispiel zeigt komplementäre Profile an den Rändern 9a, 9b, die für das Ultraschallverschweißen vorgesehen sind.

[0019] Wie man in Fig. 1 erkennt, ist der Klemmbereich (13) mit zwei verschiedenen Innendurchmessern versehen. Diese spezielle Ausführungsform dient dazu, optische Fasern, die doppelt ummantelt sind, auf beiden Manteloberflächen durch Vercrimpen mit der Steckerhülse 3 zu verbinden.

[0020] Fig. 2 zeigt oben links die optische Faser 2 mit zwei übereinander angeordneten Mänteln: einem inneren Mantel 10 und einem äußeren Mantel 11. Der äußere Mantel 11 ist vom Stirnende der optischen Faser 2 über eine Länge abgetrennt, die es ermöglicht, die optische Faser 2 mit der inneren Ummantelung 10 in die Aufnahme 5 zu stecken, bis die Stirnseite der Faser mit der Austrittsöffnung der Aufnahme 5 fluchtet, wobei ein Teil der freigelegten inneren Manteloberfläche 10 von dem Klemmbereich 13b mit entsprechend verringertem Innenradius umfaßt wird. Der

Klemmbereich 13a weist einen Innendurchmesser auf, der zur Aufnahme der mit beiden Mänteln ummantelten optischen Faser 2 geeignet ist.

[0021] Die mittlere Darstellung in Fig. 2 zeigt die Steckerhülse 3 mit eingelegter optischer Faser 2. Man erkennt, daß die optische Faser 2 mit dem Vorderende des äußeren Mantels 11 an die Vorderkante des Crimpbereichs 13a stößt.

[0022] Die untere Darstellung zeigt die geschlossene Steckerhülse 3, bei der die Rastorgane 7 und 8 für eine vorläufige Positionierung der Teile 3a, 3b aufeinander sorgen. Ein Verkleben oder Ultraschallverschweißen der Teile 3a, 3b kann nunmehr erfolgen. Gegebenenfalls erfolgt auf den Teilen mit unterschiedlichem Außendurchmesser im Klemmbereich zusätzlich eine Verdrillung, beispielsweise eine Kreuzverdrillung.

[0023] Die Stirnseite der Steckerhülse mit eingefügter optischer Faser, die bis zur Stirnseite mit dem inneren Mantel 10 ummantelt ist, kann zur Optimierung der Oberflächenbeschaffenheit der Faseraustrittsfläche durch ein Preßkantverfahren behandelt werden. Dieses von der Patentanmelderin unter der Nummer DE 100 43 173.9 angemeldete Verfahren sorgt für eine sehr glatte, saubere Stirnfläche der optischen Faser 2, das zu einer verlustarmen Übertragung optischer Signale in der Steckverbinderanordnung 1 führt.

[0024] Die obige Beschreibung eines Ausführungsbeispiels ist nicht einschränkend zu verstehen, sondern dient lediglich illustrativen Zwecken.

#### Patentansprüche

1. Lichtwellenleiter-(LWL)-Steckverbinderanordnung (1) mit einer ummantelten optischen Faser (2) und einer an einem Faserende befestigten Steckerhülse (3), wobei die Steckerhülse (3) mindestens zwei aneinander befestigbare Teile (3a, 3b) aufweist, zwischen denen die ummantelte optische Faser (2) durch Klemmsitz befestigt ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Steckerhülse (3a, 3b) über verbiegbare Laschen (6) unverlierbar und gegeneinander beweglich miteinander verbunden sind.
2. LWL-Steckverbinderanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Steckerhülse zwei Teile (3a, 3b) im wesentlichen in Form von Halbschalen aufweist, deren aneinanderstoßende Kanten in einer Ebene parallel zur Faserlängsachse verlaufen, und an deren Innenwänden Haltestrukturen (4) ausgebildet sind, die in Fasermantelmaterial eingreifen.
3. LWL-Steckverbinderanordnung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Steckerhülse (3) stirnseitig an einen ersten Steckerhülse (3b) eine Aufnahme (5) mit einer zentralen Öffnung zur Aufnahme des LWL-Endes aufweist und daß die biegbaren Laschen (6) am entgegengesetzten Ende der Steckerhülse (3) angeordnet sind.
4. LWL-Steckverbinderanordnung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das stirnseitige Ende des zweiten Steckerhülse (3a) ein Rastorgan (7) aufweist, das in ein komplementäres Rastorgan (8) am hinteren Ende der Aufnahme (5) verrastbar ist.
5. LWL-Steckverbinderanordnung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die aufeinander zu befestigenden Ränder (9a, 9b) der Steckerhülse (3a, 3b) zum Ultraschallverschweißen geeignete komplementäre Profile aufweisen.
6. LWL-Steckverbinderanordnung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß

die LWL-Faser (2) einen inneren (10) und einen äußeren (11) Mantel aufweist, und der äußere Mantel (11) stirnseitig so weit entfernt wird, daß im Klemmbereich (13) der Steckerhülse (3) die Haltestrukturen (4) sowohl in den äußeren Mantel (11) als in den inneren Mantel (10) eingreifen.

7. LWL-Steckverbinderanordnung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Klemmbereich (13) innerhalb der Steckverbinderanordnung einen in Steckrichtung hinteren Bereich (13a) aufweist, mit einem Durchmesser, der im wesentlichen dem Durchmesser des äußeren Mantels (11) entspricht und einen vorderen Bereich (13b), dessen Durchmesser im wesentlichen dem des inneren Mantels (10) entspricht.

8. LWL-Steckverbinderanordnung nach einem der Ansprüche 2 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Haltestrukturen (4) quer zur Längsachse der Steckerhülse (3) verlaufende Rippen (14) aufweisen.

9. LWL-Steckverbinderanordnung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Rippen (14) einen asymmetrischen Querschnitt haben, mit einer steileren Flanke stirnseitig.

10. LWL-Steckverbinderanordnung nach Anspruch 3 und Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die zentrale Öffnung der Aufnahme (5) einen Durchmesser hat, in den die mit dem inneren Mantel (10) umgebene Faser (2) einsteckbar ist und wobei das Stirnende der Faser (2) durch "press-cutting" erzeugt ist.

11. Verfahren zum Herstellen einer Steckverbinderanordnung nach einem der Ansprüche 3 bis 10, gekennzeichnet durch folgende Schritte:

- Erzeugen einer Schnittkante durch "press-cutting" am Faserende,

Abmanteln des Mantels bzw. äußeren Mantels (11) vom Faserende über eine vorgegebene Länge,

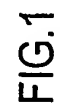
- Einlegen der Faser in den ersten Steckerhülse (3b) mit Einjustieren der Schnittkante am vorderen Ende der Aufnahme (5),

- Umklappen des zweiten Steckerhülse (3a) auf das erste Steckerhülse (3b) um die verbiegbaren Laschen (6),

- Befestigen der Steckerhülse (3a, 3b) aufeinander durch Ultraschallverschweißen und gleichzeitiges Klemmen des Fasermantels (11).

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -



BEST AVAILABLE COPY

